

AUS DER AMBULATORISCHEN UND
GEBURTSHILFLICHEN VETERINÄR-KLINIK
DER JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT ZU GIESSEN
DIREKTOR: PROFESSOR DR. H. TILLMANN
UND
DER BESAMUNGSZENTRALE SAARBRÜCKEN
DER TIERÄRZTEGENOSSENSCHAFT SAAR
LEITER: DR. A. BONFERT

ALIMENTÄRE UND METEOROTROPE BEEINFLUSSUNG DER SPERMATOGENESE BEIM BULLEN

INAUGURAL — DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
BEI DER VETERINÄRMEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER JUSTUS LIEBIG-UNIVERSITÄT ZU GIESSEN

EINGEREICHT VON
LOTHAR SIEGWART
TIERARZT AUS RIEGELSBERG-SAAR

GIESSEN 1969

AUS DER AMBULATORISCHEN UND
GEBURTSHILFLICHEN VETERINÄR-KLINIK
DER JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT ZU GIESSEN
DIREKTOR: PROFESSOR DR. H. TILLMANN
UND
DER BESAMUNGSZENTRALE SAARBRÜCKEN
DER TIERÄRZTEGENOSSENSCHAFT SAAR
LEITER: DR. A. BONFERT

ALIMENTÄRE UND METEOROTROPE BEEINFLUSSUNG DER SPERMATOGENESE BEIM BULLEN

INAUGURAL — DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
BEI DER VETERINÄRMEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER JUSTUS LIEBIG-UNIVERSITÄT ZU GIESSEN

EINGEREICHT VON
LOTHAR SIEGWART
TIERARZT AUS RIEGELSBERG-SAAR

G I E S S E N 1 9 6 9

Dekan: Professor Dr. H. Tillmann

Berichterstatter: Professor Dr. H. Tillmann

Tag der mündlichen Prüfung:

4. Juli 1969



Meinen Eltern gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. I. Einleitung	7
II. Die Spermatogenese unter Berücksichtigung von Fütterung und Jahreszeit	8
1. Spermatogenese	8
2. Fütterung	8
a) Grundfutter	8
b) Vitamine, Mineralien, Spurenelemente	9
3. Allgemeiner jahreszeitlicher Einfluß	10
4. Spezieller Einfluß einiger Wetterfaktoren	11
a) Temperatur	11
b) Lichtintensität und Dauer der Lichteinwirkung	12
c) Luftdruck	12
d) Relative Luftfeuchtigkeit	12
5. Jahreszeit und Konzeptionsoptimum	12
6. Zelluläre Bestandteile	13
B. Eigene Untersuchungen	14
I. Material und Methodik	14
1. Bullenmaterial	14
2. Spermagewinnung und -verarbeitung	16
3. Fütterung	17
4. Jahreszeitliche Witterungseinflüsse	19
5. Spermaausstrich und Färbemethoden	21
II. Auswertung	22
1. Erläuterungen zur Auswertung	22
2. Spermogramm der einzelnen Bullen, nach Jahreszeiten aufgegliedert	22
Besprechung	25

3. Spermogramm, zusammengefaßt nach Jahreszeiten und Rassen	25
Besprechung	27
4. Vergleich der normalen Spermien sämtlicher Bullen im Sommer zum Jahresdurchschnitt	27
Besprechung	28
5. Spermogramm aller Bullen im Durchschnitt, nach Jahreszeiten aufgegliedert	29
6. Einfluß von Sommer- und Winterfütterung	30
7. Einfluß von Algenmehl	30
8. Einfluß von Wetterfaktoren	35
9. Prozentsatz der Exfoliativ- und desquamierten Zellen	37
10. Prozentsatz der toten Spermien	37
11. Prozentsatz der Umrinderer	38
Diskussion	40
III. Zusammenfassung	42
Literaturangabe	44

A.

I. Einleitung

Es soll der Zweck dieser Arbeit sein festzustellen, inwieweit Jahreszeiten und Fütterung Einfluß nehmen auf die Qualität des Spermas.

Hierbei sollen besondere Beachtung finden: Temperatur, Sonnenscheindauer, Niederschläge. Bei der Frage der Fütterung ist der Wechsel von Winter- auf Sommerfütterung sowie die Beifütterung von Algenmehl im Winter und deren Einfluß auf die Spermatogenese von Interesse. Schließlich soll in diesem Zusammenhang der Prozentsatz der Umrinderer im Verhältnis zur Spermaqualität berücksichtigt werden.

II. Die Spermatogenese unter Berücksichtigung von Fütterung und Jahreszeit

1. Spermatogenese

Die Spermatogenese ist ein sehr empfindlicher Vorgang. Sie kann nicht nur, wie TILLMANN, GEHRING, CZERNICKI (1965) und TILLMANN, von SANDERSLEBEN (1968) feststellen, durch „febrile Erkrankungen und Streßzustände“, sondern auch durch „psychische Faktoren (Überreizung, Belastung) und äußere Einflüsse, die den Organismus treffen“, gestört werden. Unter dem Einfluß hypophysärer und testikulärer Hormone reifen in den Tubuli die Spermatogonien zu Spermatozyten I. Ordnung und diese wiederum zu Spermatozyten II. Ordnung. Diese geschilderten Zelltypen besitzen alle den diploiden Chromosomensatz. Nun setzt die Reduktionsteilung ein, aus den Spermatozyten II. Ordnung entstehen Spermiden mit haploidem Chromosomensatz. Es schließt sich nun die Umwandlung (Spermiohistogenese) der Spermiden zu Spermien an. Nach ihrer Wanderung zum Nebenhoden erreichen sie hier ihre völlige Reifung. Es liegt auf der Hand, daß ein derart komplizierter Vorgang durch zahlreiche Einflüsse gestört werden kann.

2. Fütterung

In der Literatur wird der Fütterung im Hinblick auf die Fruchtbarkeit der Bullen große Bedeutung beigemessen. KORDTS (1963) hat die Ernährung und Fütterung als äußere Einflüsse auf die Samenbildung an erster Stelle erwähnt. Angestrebt wird eine stetig fortschreitende Verbesserung der Umweltverhältnisse. AEHNELT und HAHN (1962) sehen darin allerdings die Gefahr einer „Erbwertverschleierung“, da unter solchen Voraussetzungen sich auch Vatertiere mit mäßigem oder sogar schlechtem Anpassungsvermögen an die Umwelt fortpflanzen können.

a) Grundfutter

Fütterungsversuche aus dem Max-Planck-Institut für Tierzucht und Tierernährung (SCHILLING 1964 und SCHILLING und KRAJNC 1965) haben gezeigt, daß „intensiv“ aufgezogene Bullen keineswegs qualitativ und quantitativ besseres Sperma produzieren als „normal“ ernährte Tiere. SCHILLING (1964) und SCHILLING und KRAJNC (1965) stellten bei den intensiv gefütterten schwarzbunten Bullen eine geringere Spermamenge als bei den Kontrolltieren fest. Der Fruktosegehalt war stark reduziert; Der Anteil an interstitiellem Hodengewebe war eindeutig verringert. In der Anzahl an toten Spermien oder pathologisch veränderten Formen unterschieden sich die Bullen beider Fütterungsgruppen nicht.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen LEIDL und BIEGERT (1968) bei ihren Fütterungsversuchen an zehn männlichen Zwillingspaaren der Deutschen Fleckviehrasse: Das Sperma der intensiv gefütterten Bullen (Kraftfutter ad libitum) wies ein größeres Volumen, eine größere Dichte

und einen höheren Fruktosegehalt auf als das der normal gefütterten Zwillingspartner. Keine dieser Differenzen war jedoch signifikant.

Den häufigsten Mangel in der Fütterung der Zuchtbullen sieht GÖTZE (1949) darin, daß die verabreichten Eiweißmengen zu gering sind. Er empfiehlt täglich 80—110 g verdauliches Eiweiß je 100 kg Lebendgewicht bei 1 Samentnahme pro Tag. Durch eine hohe, rein pflanzliche, Eiweißration wird nach DÄHLMANN (1958) die „volle Befruchtungsfähigkeit“ deutlich verbessert. WÜSTEFELD (1959) kann nach einem Fütterungsversuch mit dem Ergänzungsfuttermittel „Vahr 2“ (Kalziumkarbonat 34 %, Dikalziumphosphat 26 %, Natriumchlorid 10 %, Heringsmehl 18 %, Blutmehl 6 %, Algenmehl 6 %), das zusätzlich zum Grundfutter verabreicht wurde, feststellen, daß während dieser Fütterungsperiode der Anteil der veränderten Spermien am höchsten war. Von Bedeutung für die Fruchtbarkeit der Bullen scheint nach SCHWARZ (1955) ein im Eiweiß und Stärkewert ausgeglichenes Futter zu sein.

EIBL (1959) weist auf die Gefahr der sekundären Spermaschädigungen, wie sie sich aus einer unzuträglichen Beeinflussung der Samenzellen durch die Sekrete der akzessorischen Geschlechtsdrüsen ergeben können, durch gewisse Fütterungsfehler hin; als solche erwähnt er hohe Gaben von Rapsschrot und von sämtlichen Kohlarten. MÜLLER und SZILAGYI (1966) haben im Anschluß an dreijährige Versuche ermittelt, daß die Umweltfaktoren (Außentemperatur, jahreszeitlich bedingter Fütterungswechsel und Rhythmus der sexuellen Aktivität) keinen gleichsinnigen Einfluß auf Menge, Dichte und Beweglichkeit der Spermien nehmen.

Auch STIEF (1953) konnte keinen eindeutigen Einfluß der Fütterung feststellen, wohl aber schienen Frühjahrs- bzw. Sommerfütterung im Zusammenhang mit Sonnen- und Lichteinwirkung die Spermamenge zu vergrößern und die Spermaqualität zu verbessern.

b) Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente

Nicht nur auf das Grundfutter, sondern in verstärktem Maße auch auf Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente wird in der Literatur das Augenmerk gerichtet. Hier sind es in erster Linie Vitamin A und Vitamin D (PHILIPP 1961).

PHILIPP (1961) und SCHWARZ (1955) kommen bei Vitamin A-arer Fütterung der Bullen zu demselben Ergebnis: Noch nicht geschlechtsreife Bullen werden unfruchtbar, ältere Bullen reagieren zunächst mit klinisch erkennbaren Symptomen auf einen Vitamin A-Mangel im Organismus, erst später tritt eine ungünstige Beeinflussung der Spermato-genese ein. KUPFERSCHMIED und REHM (1968) erreichen bei Besamungstieren, die normal gefüttert wurden und bei denen eine ausreichende Vitamin-A-Versorgung vorhanden war, durch die einmalige Applikation eines wassermischbaren, wasserfreien Vitamin-ADE-Präparates (2,5—3 Mill. IE Vit. A, 0,37—0,45 Mill. IE Vit. D₃, 250—300 mg Vit. E) eine signifikante Verbesserung der Spermaqualität.

Auch auf Vitamin-C-Aufnahme mit dem Futter scheinen Bullen zur optimalen Spermatogenese nach SCHWARZ (1955) angewiesen zu sein.

Über günstige Auswirkungen von Mineralstoff-Beifütterung auf die Fruchtbarkeit von Bullen wird immer wieder hingewiesen: Nach einem sechsmonatigen Fütterungsversuch zweier eineiiger Bullenzwillingspaare registriert KORDTS (1953) eine kontinuierliche Steigerung der Spermienzahl pro Ejakulat. Eine günstige Beeinflussung wurde auch für die Lebensdauer und die Resistenz gegen 1 %ige NaCl-Lösung gefunden. Er empfiehlt eine zusätzliche Verfütterung einer hochwertigen Mineralstoffmischung als „Sicherungszusatz“ in einer Menge von etwa 10 g je 50 kg Lebendgewicht. BRÜCKNER-KORTSSON (1965) berichtet von überraschenden Erfolgen zur Behebung vieler Mangelkrankheiten bei Rindern und Schafen nach Verabreichung von isländischem Algenmehl. MÜLLER und SZILAGYI (1966) erreichen nach Zufütterung von 100 g des Vitamin-Hefepreparates „Miragest“ wieder eine Normokinese der Spermien dreier Bullen. Beide Autoren schließen auf Grund ihrer Versuche darauf, daß mit der Beifütterung von „Miragest“ die Spermatogenese selbst im günstigen Sinne beeinflußt werde. Sie nehmen an, daß das Präparat Vitamine und Spurenelemente in einer für die Aktivierung der neurohumoralen Steuerung der Spermatogenese optimalen Zusammensetzung enthält.

SCHROEDER (1951) hat gar einen Rückgang pathologischer Samenzellen um etwa 10 % nach Verfütterung von „Miragest“ festgestellt.

3. Allgemeiner jahreszeitlicher Einfluß

Über den Einfluß von Umweltfaktoren auf die Spermaproduktion, auf Menge und Dichte, finden sich im veterinärmedizinischen Schrifttum zahlreiche Veröffentlichungen. Sehr viel geringer ist die Zahl der Autoren, die den Prozentsatz pathologischer Spermien in Abhängigkeit von Witterung und Fütterung untersucht haben.

Über die jahreszeitliche Abhängigkeit sind in der Literatur unterschiedliche Auffassungen zu finden: Während nach SWANSON und HERMANN (1956) bei der Anzahl der pathologischen Formen der Spermien im Ejakulat kein jahreszeitlich bedingter Einfluß erkennbar ist, berichten andere Autoren — ERB und Mitarbeiter (1942), HÖLZER (1943) — immer wieder von schlechter Spermaqualität im Hochsommer. LEIDL (1963) führt diese Tatsache, die nur bei domestizierten, auf Höchstleistung selektierten Rindern zu finden ist, auf die Funktion der Thyreoidae zurück: „Der jahreszeitliche Wechsel in der Thyroxinsekretion, insbesondere die deutliche Reduzierung während der Sommermonate, kann die Fortpflanzung so beeinflussen, wie wir das bei dem Hypothyreoidismus — reduzierte sexuelle Aktivität beim weiblichen und männlichen Tier — kennen“. (COLE und CUPPS 1959).

Nach GRIMMIG (1956) sind alle Befunde der geschlechtlichen Aktivität und der Samenbeschaffenheit während des Sommerhalbjahres besser als im Winter. Den geringsten Prozentsatz an pathologischen Spermien finden STIEF (1953) und HAFEZ (1959) in den Frühjahrsmonaten; den höchsten findet ersterer in den Herbstmonaten, letzterer im Spätsommer, Herbst und Winter. SCHMIDT-HECK (1954) stellt die größte Spermadichte im August und September fest, während die Lebensdauer der Samenzellen hier am geringsten ist. KAMAR und BADRELDIN (1959) beobachten beim Sperma des Haushahnes in den Monaten Dezember und Januar die beste Samenqualität, während der beste quantitative Befund in den Sommermonaten (Juni bis August) zu ermitteln ist.

4. Spezieller Einfluß einiger Wetterfaktoren

a) Temperatur

Von den einzelnen Wetterfaktoren, die die Spermaqualität beeinflussen, wird an erster Stelle von vielen Autoren (JASKOWSKI, WALKOWSKI und KORYCKI (1961), SCHAETZ (1963), KOSIR (1964), ZEBRACKI (1966)) immer wieder die Temperatur hervorgehoben, später folgen Luftdruck, Luftfeuchte, Lichtintensität, Sonnenscheindauer.

Allgemein wird angenommen, daß das Wetter über das vegetative Nervensystem zur Wirkung kommt. So ist nach LEIDL (1958) zu verstehen, daß — falls eine Einwirkung des Wetters auf den Organismus vorhanden ist — darauf nicht nur eine Reaktion der Fortpflanzungsorgane, sondern aller vom vegetativen Nervensystem gesteuerten Organe eintreten wird.

KOSIR (1964) ist der Meinung, daß ein Einfluß der Wetterfaktoren (Temperatur und Niederschlag) sich erst nach länger andauernden extremen Werten ermitteln läßt, während kürzere Schwankungen keine Auswirkungen erkennen lassen.

Nach SCHAETZ (1963) liegt der optimale Temperaturbereich für die europäischen Rinderrassen zwischen 0°C und $+15^{\circ}\text{C}$ (Behaglichkeitszone). Eine weitgehende Anpassungsfähigkeit besteht zwischen -12°C und $+21^{\circ}\text{C}$.

Bullen, die von einer Klimazone in eine andere gebracht werden, erleiden eine vorübergehende Fruchtbarkeitsstörung, die erst nach 90 bis 120 Tagen wieder verschwindet, wie Berichte von JASKOWSKI, WALKOWSKI und KORYCKI (1961) und JASKOWSKI (1963) zeigen.

JASKOWSKI und RULSKI (1964) beobachten ein Ansteigen des Prozentsatzes an pathologischen Samenfäden im Sperma von acht in zwei Gruppen eingeteilten Bullen, denen im Verlaufe von vier Tagen kein Wasser verabreicht wurde. Abhängig von der Außentemperatur hatte die Beschränkung des Tränkwassers einen schädigenden Einfluß auf die Qualität des Samens.

DE ALBA und RIERA (1967) beobachten bei Jerseybullen, die täglich acht Stunden einem Wärmestress von 36° C ausgesetzt waren, im Ejakulat eine zehnfach geringere Zahl an Spermien als bei den Kontrolltieren. Ähnliche Beobachtungen machte JAHNEL (1964) nach kombinierter Einwirkung mehrerer Stressoren, wie Hitze, psychische Belastung.

Nach HAUBERT (1955) besteht kein Unterschied in der Wirkung stetig steigender und stetig fallender Temperatur. Sie kann sowohl ein Steigen, als auch ein Absinken der Spermaquantität und -qualität veranlassen. Extrem hohe Temperaturen wirken sich ungünstig auf die Spermaquantität aus.

ZEBRACKI (1968) beobachtet in Polen während der sommerlichen Hitzeperiode (Juli, August) bei Bullen Störungen der Spermatogenese.

b) Lichtintensität und Dauer der Lichteinwirkung

LEIDL (1963) hält den Einfluß des Lichtes als den wichtigsten Faktor für die jahreszeitliche Abhängigkeit der Fortpflanzung. Entscheidend sei aber nicht die Intensität des Lichtes, sondern die Dauer der Lichteinwirkung.

ROUSSEL, PATRICK, KELLGREN und BREIDENSTEIN (1964) haben festgestellt, daß Tiere, die einer künstlichen Lichteinwirkung ausgesetzt waren, eine Verbesserung der Samenqualität (Erhöhung der Zahl sich vorwärtsbewegender Spermien, Abnahme der Zahl morphologisch veränderter Spermien) aufwiesen.

Starke Sonneneinstrahlung führt nach Beobachtung an der Besamungsstation Saarbrücken bei einzelnen Bullen — zumeist der Deutschen Schwarzbunten Rasse — zu verstärkter Agglutination des Spermas (BONFERT (1968)).

c) Luftdruck

Große tägliche Luftdruckschwankungen beeinflussen nach HAUBERT (1955) die Spermatogenese ungünstig.

d) Relative Luftfeuchtigkeit

HÜRTER (1964) stellt bei der Untersuchung von Sperma von Haushähnen fest, daß der relativen Luftfeuchtigkeit ein deutlicher Einfluß auf die Samenbeschaffenheit zugemessen werden kann, und zwar begünstigt eine geringe relative Luftfeuchtigkeit das Volumen, die Bewegungsaktivität sowie die Dichte.

5. Jahreszeit und Konzeptionsoptimum

Neben dem Einfluß der Jahreszeit auf die männlichen Tiere sind bei den Kühen die günstigsten Decktermine im Jahr von Interesse. Auch hier findet man in der Literatur die verschiedensten Angaben: SOHNLE und DOHRMANN (1927) halten die Monate April bis Juni für die günstig-

sten Decktermine. Nach HÖLZER (1948) weist der Mai das Konzeptions-optimum auf. BERGER (1959) stellt fest, daß die höchste erfolgreiche Besamungsquote im Juli, der Tiefpunkt im Januar liegt. Nach LEIERSEDE (1954) liegen die Befruchtungsergebnisse im Winter und Frühjahr höher als im Sommer und Herbst. URAY (1955) hat nachgewiesen, daß in den kälteren Monaten Oktober bis April die Befruchtungsergebnisse besser waren, als in den warmen Monaten. Nach SCHMIDT-HECK (1954) und ZEBRACKI (1968) ist das Befruchtungsergebnis in den Monaten Juli und August am schlechtesten. Die ungünstigsten Besamungsergebnisse ermittelt WAGNER (1963) in der Zeit vom 1. Oktober bis zum 31. März. Nach BREZOWSKI und HAEGER (1959) führen übernormale Temperaturreize, besonders im Sommer, zu einer Verlängerung des Brunstintervalles.

Deutliche „Gipfel der Fruchtbarkeitskurve“ sehen KELLY und HURST (1963) im Frühling und Herbst, während im Sommer ein Tal zu verzeichnen ist. Ferner stellen sie fest, daß die Zahl der tragend gewordenen Tiere signifikant höher war, wenn der Samen bei einer mäßigen Außentemperatur gewonnen und verwendet wurde. Eine Außentemperatur von 27° C und darüber hatte eine depressive Wirkung auf die Konzeption bei Kühen und auf die Spermaqualität bei Bullen. Von BISCHOFF (1959) wird der Einfluß einzelner Wetterfaktoren auf die Besamungsergebnisse anerkannt, aber in seiner Bedeutung sehr eingeschränkt. Zu derselben Ansicht kommt BRÄUNING (1953), nach dessen Arbeiten die bestimmende Einflußnahme eines isoliert betrachteten Wetterfaktors auf die Anzahl der Besamungen pro Tier und Jahr endgültig als sicher ausgeschlossen gelten kann.

6. Zelluläre Bestandteile

Die Fruchtbarkeit eines Bullen kann nicht nur durch das Vorhandensein morphologisch veränderter Spermien, sondern auch „durch das vermehrte Auftreten unreifer Zellen des germinativen Epithels im Ejakulat“ gestört werden (TILLMANN, GEHRING, CZERNICKI 1965). Diese „Depression der Samenbildung“ ist nach TILLMANN und von SANDERSLEBEN (1968) „stets von einer Oligospermie begleitet, die nach einiger Zeit in eine Azoospermie übergehen kann“.

Deshalb ist im Rahmen dieser Arbeit auch die Frage nach den zellulären Bestandteilen im Ejakulat von Bedeutung. Neben unreifen Zellen finden TILLMANN, GEHRING, CZERNICKI (1965) auch Sertolizellen, Epithelien aus den samenableitenden Wegen und den akzessorischen Geschlechtsdrüsen und Makro-, Mikro- und Spermioophagen, über deren Funktion und Ursprung noch keine eindeutige Klarheit bestehen. Der Anteil an Samenbildungszellen wird von diesen Autoren in gesundem Sperma auf 1—2 % beziffert. Nach BLOM (1947) betragen die Zellbeimischungen im normalen Sperma im Durchschnitt 0,12 Zellen pro 100 Spermien.

B. Eigene Untersuchungen

I. Material und Methodik

1. Bullenmaterial

Die Untersuchungen wurden an der Besamungszentrale Saarbrücken durchgeführt. Es stehen hier 16 Bullen zur Verfügung, von denen 7 der Deutschen Rotbunten, 6 der Deutschen Schwarzbunten, 3 der Deutschen Fleckvieh-Rasse angehören. Das Alter der Bullen schwankt zwischen 2,5 und 10 Jahren.

Nähere Angaben über Rasse, Geburtsdatum, Herkunft und Leistung der Bullen und ihrer Eltern sind den beiden folgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 1

Name	Rasse	Geb.-Datum	Dat. des 1. Deckaktes auf d. Station	Alter zu Beginn der Untersuchungen
Alois	Dt. F	1. 9. 62	20. 3. 64	2,5 J
Paul	Dt. F	9. 8. 62	27. 12. 63	2,5 J
Pelz	Dt. F	17. 9. 62	23. 3. 64	2,5 J
Caselli	Dt. R	21. 10. 57	20. 1. 61	7,5 J
Dorfmeister	Dt. R	28. 1. 61	1. 5. 62	4 J
Echo	Dt. R	18. 10. 61	1. 8. 63	3,5 J
Eifrig	Dt. R	18. 2. 60	15. 5. 63	5 J
Sardist	Dt. R	4. 4. 60	16. 10. 61	5 J
Wacholder	Dt. R	28. 11. 55	6. 12. 61	9,5 J
Rubino	Dt. R	2. 12. 63	6. 9. 65	1,75 J
Abalus	Dt. S	17. 2. 56	5. 1. 59	9 J
Jungmann	Dt. S	10. 3. 58	13. 3. 63	7 J
Meerstern	Dt. S	23. 10. 61	17. 12. 62	3,25 J
Minister	Dt. S	25. 11. 58	1. 12. 64	6,25 J
Rakett	Dt. S	6. 4. 59	20. 7. 60	6 J
Adler	Dt. S	14. 10. 61	20. 12. 65	4 J

Zeichenerklärung:

Dt. F: Deutsch Fleckvieh — Dt. S: Dt. Schwarzbunt — Dt. R: Deutsch Rotbunt

Tabelle 2:

Dt. F — Bulle Alois 13904

Zwkl I

Züchter: H. Schmid, Lobsing, Oberpfalz

Vater: Alex 5610 4,5 / 4,5

Mutter: ● Elfe 18531 RL 7,1 / 5642 — 4,74 — 268

Dt. F — Bulle Paul 13902

Zwkl I

Züchter: J. Ernst, Niederunzing, Straubing

Vater: Pollo 3718

Mutter: Mamsell 63711 RL** 5095 — 4,11 — 210

- Dt. F — Bulle **Pelz** 13903 Zwkl II
 Züchter: J. Fischer, Eholting, Niederbayern
 Vater: ☉ Pilatus 6490 5 / 4,5
 Mutter: Ziffer 72956 3 / 4780 — 4,21 — 201
- Dt. R — Bulle ☉ **Caselli** 3983 Zwkl I
 Züchter: A. Rohwer, Stafstedt, Schleswig-Holstein
 Vater: ☉ Uranus 98626
 Mutter: ☉ Zukunft 212433 6 / 5764 — 4,72 — 272
- Dt. R — Bulle **Dorfmeister** 4940 Zwkl I
 Züchter: H. Zinssmeister, Bietschid, Saarland
 Vater: ☉ Dorus 3948
 Mutter: ☉ Hilda 4240 1 b 5,7 / 5190 — 4,45 — 231
- Dt. R — Bulle ☉ **Echo** 5919 Zwkl I
 Züchter: R. Budde-Borgert, Nottuln, Münster/Westf.
 Vater: ☉ Erdut 30810 m / m
 Mutter: Wilma 282928 La 305 Tg: 5606 — 4,33 — 243
- Dt. R — Bulle ☉ **Eifrig** 5907 Zwkl I
 Züchter: W. Kohn, Borstel, Neumünster
 Vater: Angelus 28 / 1658
 Mutter: * Antje 223163 RL 3 b 6,7 / 4705 — 4,86 — 228
- Dt. R — Bulle ☉ **Sardist** 4911 Zwkl I
 Züchter: F. Budde-Schürmann, Nottuln, Münster/Westf.
 Vater: ☉ Sieger 29803
 Mutter: Harfe 194281 RL 2 b 5 / 4,9 — 6332 — 4,2 — 266
- Dt. R — Bulle ● ☉ **Wacholder** 4910 Zwkl I
 Züchter: H. Hassels, Quantwick, Westfalen
 Vater: Walbinus 22850 N m / m
 Mutter: Bellare 175000 RL * 7,1 / 5306 — 4,05 — 215
- Dt. R — Bulle ○ **Rubino** 6994 Zwkl I
 Züchter: A. Kuhlage, Hilte-Beverstrang, Westfalen
 Vater: Ruck 328000
 Mutter: Wonne 189000 RL I 7,9 / 5149 — 4,11 — 212
- Dt. S — Bulle * **Abalus** 667 Zwkl I
 Züchter: G. Fischbeck, Boitwarden, Oldenburg
 Vater: ☉ Atom 32010 m / m —
 Mutter: * Rita 311936 RL 7,1 / 4913 — 4,44 — 218
- Dt. S — Bulle ☉ **Jungmann** S 1933 Zwkl I
 Züchter: W. Pahlsmeier, Boke, Westfalen
 Vater: Jungblut 37686
 Mutter: ☉ Heideröschen 245339 6,5 / 5139 — 4,96 — 255

Dt. S — Bulle **Meerstern** S 1940 Zwkl I
 Züchter: B. Rochell-Merschbauer, Eickelborn, Westf.
 Vater: ☉ Meteor 40850 m- / m
 Mutter: ☉ Burga 247212 RL 8,7 / 5980 — 4,21 — 252

Dt. S — Bulle ○ **Minister** S 1928 Zwkl I
 Züchter: J. Herlyn, Grimersum, Ostfriesland
 Vater: ☉ Marmor 82146
 Mutter: ☉ Alinde 419073 RL 6,3 / 6048 — 4,33 — 262

Dt. S — Bulle ☉ **Rakett** S 1904 Zwkl I
 Züchter: Gräfl. v. Wolff-Metternichsche Gutsverw., Westf.
 Vater: ● Räder 32650
 Mutter: Milla 224906 3 / 5474 — 4,11 — 225

Dt. S — Bulle ○ **Adler** S 1971 Zwkl I
 Züchter: Immer und Feuerstein, Kloster Miedelsum, Ostfriesland
 Vater: ● Atlas 87900 m / m +
 Mutter: Melone 343179 4 / 3,9 — 7083 — 4,25 — 301

2. Spermagewinnung und -verarbeitung

Der Samen der Bullen wird gewonnen mit Hilfe einer künstlichen Vagina, die auf eine Temperatur von 40° C gebracht wird. Vor der Ejakulation werden die Bullen zur Steigerung der Libido ein- bis zweimal abgelenkt. Das Sperma wird anschließend auf Menge, Aussehen, Dichte, pH-Wert, Beweglichkeit untersucht. Die Massenbewegung wird je nach Stärke in 0, + bis + + + + eingeteilt, wobei 0 als Akinese, + und + + als Hypo-, + + + als Normo- und + + + + als Hyperkinese zu bezeichnen sind.

Bei der täglichen Routine-Untersuchung genügt eine Schätzung der Einzelbewegungen: im Durchschnitt treten im Ejakulat 85 % vorwärtsbewegliche, 10 % ortsbewegliche und 5 % unbewegliche Spermien auf.

Als Sperma verdünner wird in Saarbrücken Spermasol - trocken verwendet der Firma Mack, Illertissen. Er besteht aus Magermilch-Pulver mit Zusatz von Phosphaten und Antibiotica (Penicillin, Streptomycin, Polymyxin). Dieses Pulver wird mit Aqua bidestillata aufgelöst, und zwar kommen auf 50 g Substanz 500 ml Aqua bidestillata. Dazu gibt man den Dotter von 3 Eiern (= 20 %).

Das Sperma wird nun mit dieser Lösung, die zuvor filtriert wurde, im Verhältnis 1:5 — 1:15 verdünnt. Hierbei wird langsam in steigenden Mengen Spermasol-Lösung zu dem Sperma gegeben, um einen Verdünnungsschock zu verhindern.

Dieses verdünnte Sperma wird erneut unter dem Mikroskop auf seine Beweglichkeit untersucht, bevor es in Einzeldosen zu 0,7 ccm abgefüllt wird.

Das Sperma wird gewonnen jeden Montag, Mittwoch und Freitag und am gleichen Tag schon an den Bestimmungsort versandt. Dadurch ergibt

sich im Saarland die günstige Voraussetzung, daß die Tierärzte in kürzester Zeit mit Frischsperma versorgt werden können.

3. Fütterung

Von entscheidender Bedeutung für die volle Leistungsfähigkeit der Bullen ist ihre richtige Ernährung. Es darf weder zu knapp noch zu üppig gefüttert werden. Die Besamungszentrale in Saarbrücken geht in den Sommermonaten auf Weidebetrieb über (Tüdern). Steigen die Temperaturen über 25° C, so werden die Bullen in Laufboxen mit Schattendach oder in den Stall gebracht. Am Abend bekommt jeder Bulle außerdem ca. 0,5 kg Kraftfutter und 100 g Weideramikal 15.

Das Kraftfutter setzt sich zur Hälfte aus Hafer und aus einem Bullenmischfutter zusammen. Letzteres wird von der Firma Erhard Richter KG, Kraftfutterwerk Mannheim, bezogen und besteht zu:

- 30 % aus Hafer
- 15 % aus Sojaschrot
- 10 % aus Kokoskuchen
- 10 % aus Palmkuchen
- 10 % aus Roggenkleie
- 9 % aus Melasse
- 5 % aus Luzerne — Grasgrünmehl
- 5 % aus Fischmehl
- 1 % aus Ringzusatz Vitamin A+D — Vormischung
 - 1 kg Fertigfutter enthält: 16000 IE Vit. A
 - 3000 IE Vit. D₃
- 5 % aus Mineralstoffmischung III a
 - Zusammensetzung:
 - 43,5 % kohlensaurer Futterkalk
 - 30 % phosphorsaurer Futterkalk
 - 25 % Viehsalz
 - 1 % Magnesiumoxyd
 - 0,5 % Spurenelemente und zwar
 - Fe : Cu : Mn : Co = 5 : 3,4 : 1 : 0,17

Es wird dabei vom Hersteller garantiert ein
Mindestgehalt von 18 % Roheiweiß
Mindestgehalt von 3 % Rohfett
Gehalt von höchstens 12 % Rohfaser

Das beigefütterte Weideramikal 15 der Firma Michelsen & Co, Würzburg, setzt sich zusammen aus:

- 28,8 % Bolus alba
- 25 % Viehsalz
- 20 % phosphorsaurer Futterkalk
- 8 % Chlorcalcium
- 7,7 % phosphorsaurer Futterkalk, gefällt

5 ‰ Natriumphosphat
 5 ‰ Magnesiumsulfat
 0,5 ‰ Spurenelemente
 und zwar Fe : Cu : Mn : Co = 5 : 1,5 : 1 : 0,2

Gehalt an wertbestimmenden Bestandteilen:

12 ‰ Gesamthosphorsäure (P₂O₅)
 5,3 ‰ Gesamtphosphor (P)

Während des Winters ist die Ration für einen Bullen folgende:

5—7 kg Heu
 15 kg Runkelrüben
 1 kg Zuckerrübenschnitzel
 1 kg Kraftfutter, bestehend aus:
 50 ‰ Hafer, 50 ‰ Bullenmischfutter (s. o.)
 100 g Ramikal 24 AD

Zusammensetzung von Ramikal 24 AD:

50 ‰ phosphorsaurer Futterkalk
 25,9 ‰ Bolus alba
 10 ‰ Dinatriumphosphat
 9,5 ‰ Magnesiumoxyd
 2 ‰ Spurenelemente
 1,5 ‰ Hamisan — Vitamin D₃
 1 ‰ Hamisan — Vitamin A
 0,1 ‰ Methylenblau

Es ist garantiert je kg der fertigen Mischung für die Dauer von vier Monaten ein Gehalt von:

24 ‰ Gesamthosphorsäure
 200 000 IE Vitamin A
 100 000 IE Vitamin D₃

Um dem allgemeinen Verlust an Vitaminen und Spurenelementen im Grundfutter gegen Ende des Winters vorzubeugen, wurden Mitte März 1965 erstmals 100 g Vitamarin - Algenmehl der Firma Ernst-Otto Cohrs, Rotenburg, pro Bulle und Tag zugefüttert.

Vitamarin wird gewonnen aus Meeresalgen, die an den Küsten Mittel- und Nordnordwegens wachsen. Es ist besonders reich an Vitaminen, Aminosäuren und Spurenelementen. Nach Angaben des Herstellers sind enthalten

an Vitaminen:

Karotin:	40 — 65 mg/kg	Vit. D:	4 mg/kg
Vit. B ₁ :	6 — 8 mg/kg	Vit. E:	70 mg/kg
Vit. B ₂ :	6 mg/kg	Pantothen.	3 mg/kg
Vit. B ₁₂ :	0,004 mg/kg	Niacin:	70 mg/kg
Vit. C:	200 — 400 mg/kg	Folsäure:	0,2 mg/kg

an Aminosäuren:

Arginin	Leucin	Prolin
Cystin	Lysin	Serin
Glycin	Methionin	Tryptophan
Histidin	Phenylalanin	Valin

an Spurenelementen und Mineralien:

Al	405 mg/kg	Mg	2500 mg/kg
Br	1 mg/kg	Mn	38 mg/kg
Ca	12300 mg/kg	N	12200 mg/kg
Fe	220 mg/kg	Na	16400 mg/kg
J	535 mg/kg	P	10020 mg/kg
K	19800 mg/kg	S	4620 mg/kg

4. Jahreszeitliche Witterungseinflüsse

Von den Klimafaktoren, die in dieser Arbeit berücksichtigt werden sollen, sind zu nennen: Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer, Niederschlagshöhe, Luftdruck und Windstärke.

In der folgenden Tabelle sind diese Daten im Monatsdurchschnitt zusammengestellt:

Tabelle 3:

	Temperatur morg./mitt.	Relat. Feuchte	Sonnen- schein- dauer in Std.	Nieder- schlags- höhe	Luft- druck	Wind- stärke 1 — 12
März 1965	2,9/ 8,9 ⁰ C	76	3,3	81,3	732,0	1,4
April	5,8/11,6	75	3,1	86,6	729,1	1,6
Mai	11,1/16,5	69	5,8	77,8	731,6	1,7
Juni	14,8/20,2	73	6,3	84,9	732,4	1,5
Juli	14,6/19,0	75	5,0	109,5	731,3	1,7
August	13,6/20,4	76	5,5	54,3	732,6	1,5
September	10,6/17,3	82	4,2	92,7	730,0	1,6
Oktober	4,6/13,8	83	6,2	11,7	735,8	2,5
November	— 0,1/ 5,6	89	1,8	143,1	726,9	2,9
Dezember	1,0/ 5,7	91	0,8	212,4	725,6	3,2
Jan. 1966	— 4,2/ 0,9	85	2,6	64,6	730,2	3,0
Februar	3,5/ 9,3	85	2,1	55,1	725,8	2,7
März	0/ 7,9	78	3,9	56,4	734,6	2,5

(Niederschläge pro Monat)

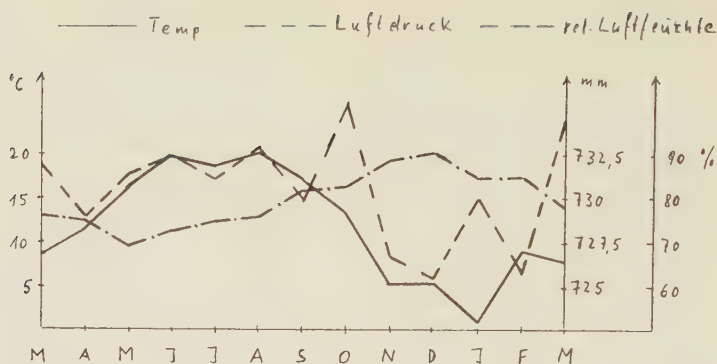


Abbildung I zu Tabelle 3:

Temperatur, Luftdruck, rel. Luftfeuchtigkeit in der Zeit von März 1965 bis März 1966.

Faßt man nun die einzelnen Monate zu Jahreszeiten zusammen, so ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 4:

	Temperatur morg./mitt.	relat. Feuchte	Sonnen- schein- dauer	Nieder- schlags- höhe	Luft- druck	Wind- stärke 1 — 12
Frühling:						
1. Hälfte (21. 3.-20. 6.)	6,1/12,6° C	74,0	3,8	129,8	731,0	1,6
2. Hälfte	12,2/17,4	73,5	5,0	154,5	732,0	1,5
Sommer:						
1. Hälfte (21. 6.-20. 9.)	16,2/21,2	70,0	7,7	117,7	731,8	3,3
2. Hälfte	12,4/18,4	79,0	4,4	124,6	731,6	1,7
Herbst:						
1. Hälfte (21. 9.-20. 12.)	7,2/16,5	81,6	6,1	34,1	732,9	1,9
2. Hälfte	0,9/ 6,0	89,8	1,1	293,4	726,2	3,7
Winter:						
1. Hälfte (21. 12.-20. 3.)	— 2,4/ 2,8	88,7	2,1	126,7	727,9	2,9
2. Hälfte	2,0/ 8,9	80,9	3,3	82,7	730,2	2,5

In der Aufstellung wird der Frühling vom 21. März bis zum 20. Juni, der Sommer vom 21. Juni bis zum 20. September, der Herbst vom 21. September bis zum 20. Dezember und der Winter vom 21. Dezember bis zum 20. März gerechnet.

Um ein differenzierteres Bild zu erhalten, sind die Jahreszeiten außerdem in eine erste und eine zweite Hälfte unterteilt.

Aus der Tabelle 4 ist ersichtlich, daß die höchsten Temperaturen in der 1. Hälfte des Sommers, also zwischen dem 21. 6. und dem 31. 7., lagen. Die tiefsten Temperaturen lagen in der 1. Hälfte der Wintermonate.

Die relative Feuchtigkeit lag mit 89,8 in der Zeit vom 1. November bis zum 20. Dezember am höchsten. Die Niederschlagshöhe lag in dieser Zeit bei 293,4 mm.

5. Spermaausstrich und Färbemethoden

Es werden in der Zeit vom 10. 3. 1965 — 18. 3. 1966 in vierzehntägigem Intervall ca. 800 Spermaausstriche angefertigt. Gefärbt wird mit einer Lösung, die sich zusammensetzt aus:

Orcein - Merck	5 g
Essiglösung 90%ig	150 ml
Aqua dest.	100 ml

Die Lösung wird folgendermaßen hergestellt: Orcein und Eisessig zehn Minuten schütteln. Dann Aqua dest. hinzufügen und die Farblösung eine Nacht im Kühlschrank stehen lassen. Anschließend wird filtriert.

Färbetechnik:

1. Ausstrichpräparat lufttrocknen.
2. drei Minuten in Alkohol fixieren. Nicht spülen.
3. 24 Stunden Orceinlösung.
4. Abspülen mit Wasser.
5. Nachspülen mit Xylol.
6. Abtrocknen mit Filterpapier.
7. Eindecken mit Kanada-Balsam.

Neben dieser Färbung wird eine Vitalfärbung zur Bestimmung des Verhältnisses von lebenden und toten Spermien im Ejakulat durchgeführt.

Farblösung:

Natriumzitat	3,0
Eosin B	1,0
Nigrosin	5,0
Aq. dest.	ad 100,0

Färbetechnik:

Auf dem vorgewärmten Objektträger werden 1 Tropfen Sperma und und 1 — 2 Tropfen der genannten Lösung 3 — 5 Sek. lang vorsichtig vermischt und anschließend ausgestrichen. Das Präparat wird luftgetrocknet. Unter dem Mikroskop erkennt man die toten Spermien an ihrer Rosa-Färbung, während die lebenden den Farbstoff nicht annehmen.

II. Auswertung

1. Erläuterungen zur Auswertung

Es werden von jedem Sperma-Ausstrich unter dem Mikroskop 200 Samenzellen ausgezählt, die nach normalen Spermien und den verschiedenen Deformitäten aufgegliedert werden. Die Samenzellen werden daher eingeteilt in:

N = normale Spermien	M = Mittelstück-Deformität
LK = lose Köpfe	S = Schwanz-Deformität
KD = Kopfdeformität	ED = Exfoliativ- und desquamierte Zellen

An Exfoliativ- und desquamierten Zellen findet man nach TILLMANN — GEHRING — CZERNICKI (1965) Zellen des Samenepithels und Zellelemente anderen Ursprungs im Ejakulat, und zwar können sie im gesunden Ejakulat bis zu 2 % vorkommen. Die Autoren unterscheiden:

1. ein- und mehrkernige Samenbildungszellen
2. abgestoßene Restkörper der Spermatiden
3. Sertoli — Fußzellen
4. Epithelien aus den samenableitenden Wegen und den akzessorischen Geschlechtsdrüsen
5. Makrophagen
6. Mikrophagen
7. Spermioophagen, meist mehrkernige Plasmodien.

In den nachfolgenden Tabellen sind nach diesen Merkmalen die Spermioogramme der einzelnen Bullen zusammengestellt.

2. Tabelle 5:

Spermioogramm der einzelnen Bullen, nach Jahreszeiten aufgegliedert.

Bulle	Rasse	morpho- logischer Befund	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Alois	Dt. F	N	91,90	93,75	90,79	92,25
		KD	2,20	2,17	2,21	1,42
		LK	1,0	1,66	1,29	2,0
		S	3,60	1,66	5,14	4,0
		ED	0,9	0	0	0
Paul	Dt. F	N	88,21	96,07	94,50	94,29
		KD	1,43	1,50	0,92	1,36
		LK	5,14	0,71	0,83	1,14
		S	3,71	1,43	3,50	3,14
		ED	0,29	0	0	0,07

Bulle	Rasse	morpho- logischer Befund	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Pelz	Dt. F	N	83,83	90,44	88,17	84,78
		KD	2,92	1,94	2,08	1,93
		LK	6,83	4,88	6,33	7,78
		S	3,50	2,06	3,00	5,36
		ED	0,92	0	0	0
Caselli	Dt. Rb	N	85,93	91,21	91,00	86,64
		KD	3,43	2,00	2,00	3,14
		LK	3,00	1,43	1,17	2,64
		S	6,79	4,71	4,83	7,43
		ED	0,14	0	0	0
Dorfmeister	Dt. Rb	N	83,60	90,93	88,64	89,08
		KD	3,90	2,71	2,93	3,75
		LK	2,40	1,71	1,64	1,42
		S	3,70	4,00	6,43	5,67
		ED	0,10	0	0	0,08
Echo	Dt. Rb	N	92,86	94,57	93,66	96,00
		KD	1,36	1,50	1,25	0,75
		LK	1,86	2,07	2,92	1,75
		S	2,14	1,29	2,25	1,25
		ED	0,43	0,29	0,08	0
Eifrig	Dt. Rb	N	83,50	91,07	87,92	87,86
		KD	6,57	3,21	5,25	4,79
		LK	3,50	2,29	1,75	1,50
		S	4,93	2,93	4,58	5,86
		ED	0,21	0,07	0,08	0,07
Sardist	Dt. Rb	N	82,20	91,29	87,80	87,00
		KD	2,90	2,64	3,10	2,70
		LK	5,20	1,14	1,50	2,00
		S	7,20	4,79	7,20	8,30
		ED	0,40	0	0,08	0
Wacholder	Dt. Rb	N	92,00	94,36	92,58	89,57
		KD	1,50	0,79	1,08	1,21
		LK	2,00	1,71	1,83	6,50
		S	2,70	2,79	4,25	2,71
		ED	0,10	0	0	0
Rubino *	Dt. Rb	N	—	—	95,00	93,83
		KD	—	—	0,79	0,92
		LK	—	—	1,64	2,00
		S	—	—	2,21	3,17
		ED	—	—	0,14	0

Bulle	Rasse	morpho- logischer Befund	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Abalus	Dt. S	N	84,58	94,43	91,58	86,33
		KD	5,42	2,43	2,50	4,00
		LK	4,08	1,00	1,50	3,67
		S	4,42	2,00	4,33	6,00
		ED	0,33	0	0	0
Jungmann **	Dt. S	N	89,58	89,29	—	84,57
		KD	1,08	0,50	—	0,64
		LK	1,42	1,57	—	1,21
		S	6,17	8,36	—	13,00
		ED	0,08	0	—	0
Minister	Dt. S	N	88,83	95,00	92,43	90,58
		KD	5,17	2,56	3,21	2,33
		LK	3,17	0,93	1,86	3,50
		S	1,83	1,64	2,21	3,50
		ED	0,42	0	0	0,07
Adler ***	Dt. S	N	—	—	—	90,17
		KD	—	—	—	1,25
		LK	—	—	—	4,83
		S	—	—	—	3,58
		ED	—	—	—	0
Meerstern	Dt. S	N	93,14	95,71	95,25	95,07
		KD	2,43	1,14	1,25	1,07
		LK	1,43	1,64	2,25	1,93
		S	1,50	1,21	1,08	1,79
		ED	0,14	0	0	0
Rakett	Dt. S	N	90,42	93,36	90,67	91,62
		KD	2,00	0,93	1,33	0,94
		LK	3,00	2,50	2,75	3,31
		S	4,00	3,64	4,83	4,13
		ED	0,17	0	0	0

* Der Deutsche Rotbunt-Bulle „Rubino“ ist im September 1965 erst eingestellt worden.

** Der Deutsche Schwarzbunt-Bulle „Jungmann“ ist im Herbst an einer Pododermatitis suppurativa erkrankt, was sich auch auf das Spermiogramm ausgewirkt hat. Seine Werte vom Herbst sind daher nicht berücksichtigt worden.

*** Der Deutsche Schwarzbunt-Bulle „Adler“ steht erst seit Mitte Dezember 1965 auf der Besamungsstation.

Besprechung:

1. Der Prozentsatz der normalen Spermien ist bei allen Bullen mit Ausnahme von „Echo“ im Sommer am höchsten. Er fällt gegen Herbst und Winter ab und hat — abgesehen von den Bullen „Wacholder“ und „Jungmann“ — im Frühling den tiefsten Stand.
2. Weniger deutlich ist der Unterschied im Prozentsatz der Kopfdeformitäten. Hier haben wir bei 10 von 14 Bullen den höchsten Prozentsatz im Frühling, während bei zwei Bullen im Herbst, bei den beiden anderen im Sommer der Prozentsatz der höchste ist.
3. Der Prozentsatz der losen Köpfe und der Schwanzdeformitäten ist im Sommer am niedrigsten und im Durchschnitt im Herbst und Winter am höchsten.
4. Die meisten Exfoliativ- und desquamierten Zellen finden sich im Ejakulat eindeutig im Frühling.
5. Interessant ist die Feststellung, daß sich beim Bullen „Echo“ während der gesamten Jahreszeit kaum wesentliche Veränderungen der Spermaqualität ergeben haben. Während durchschnittlich innerhalb der einzelnen Jahreszeiten Schwankungen bis zu 10 % auftreten, konnte diese Beobachtung bei dem genannten Bullen nicht gemacht werden. Worin im einzelnen diese Tatsache begründet ist, kann nicht nachgewiesen werden.

3. Tabelle 6:

Spermiogramm, zusammengefaßt nach Jahreszeiten und Rassen.

Rasse	mor- pho- log. Be- fund	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Dt. Fleckvieh	N	87,98	93,42	91,15	90,44
	KD	2,18	1,87	1,74	1,57
	LK	4,32	2,42	2,82	3,64
	S	3,60	1,72	3,88	4,17
	ED	0,70	0	0	0,02
Dt. Rotbunt	N	86,68	92,24	90,94	89,90
	KD	3,28	2,14	2,34	2,47
	LK	2,99	1,73	1,78	2,54
	S	4,58	3,62	4,54	4,91
	ED	0,13	0,06	0,09	0,02
Dt. Schwarzbunt	N	89,31	93,56	92,48	89,63
	KD	3,22	1,51	2,07	1,80
	LK	2,62	1,53	2,09	2,72
	S	3,58	3,37	3,11	5,68
	ED	0,23	0	0	0,01

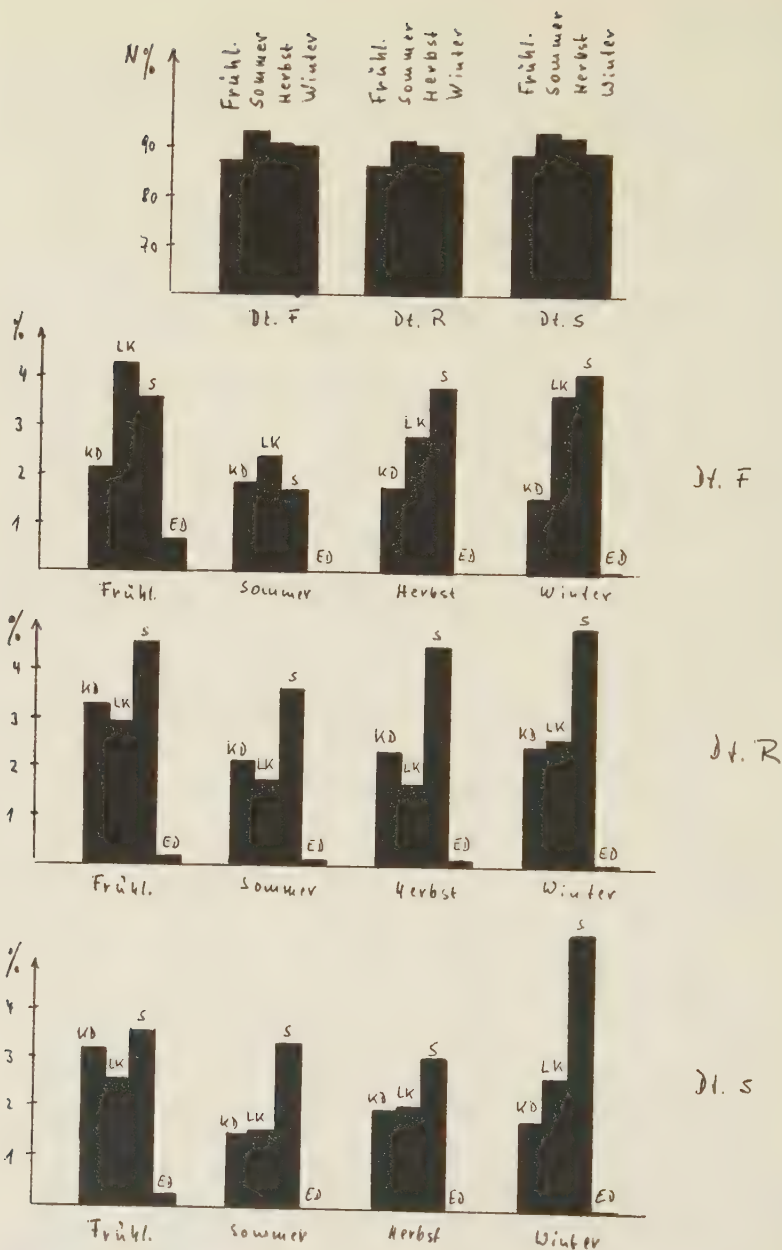


Abbildung II zu Tabelle 6:

Befunde aus dem Spermogramm, zusammengefaßt nach Jahreszeit und Rasse.

Besprechung:

Bemerkenswert ist der hohe Prozentsatz von normalen Spermien im Sommer bei den untersuchten Bullen aller Rassen. Er liegt beim Deutschen Fleckvieh mit mehr als 2 % deutlich über dem der anderen Jahreszeiten.

Bei den morphologisch veränderten Spermien liegen unterschiedliche Ergebnisse vor: Bei den Ejakulaten der untersuchten Tiere finden sich Spermien mit losen Köpfen beim Deutschen Fleckvieh und Deutschen Rotbunten Vieh besonders im Frühling, während beim Deutschen Schwarzbunten Vieh ihre Zahl im Winter um ein geringes höher ist als im Frühling.

Eindeutig am höchsten ist der Prozentsatz der Kopfdeformität in den Ejakulaten aller Tiere im Frühling, verhältnismäßig niedrig ist er bei den Deutschen Fleckvieh-Bullen im Verlauf des ganzen Jahres. Schwanzdeformitäten finden sich im Sperma aller untersuchten Bullen im Winter am häufigsten.

Auffallend groß ist die Zahl der Spermien mit losen Köpfen beim Deutschen Fleckvieh-Bullen „Pelz“. Er liegt mit 6,46 % Jahresdurchschnitt weit über dem aller anderen Fleckvieh-Bullen. Eine Erklärung für diesen hohen Anteil an losen Köpfen konnte nicht gefunden werden. Nachforschungen der Besamungsstation Saarbrücken haben keine gestörte oder herabgesetzte Fruchtbarkeit des Bullen erkennen lassen.

4. Tabelle 7:

Vergleich der normalen Spermien sämtlicher Bullen im Sommer zum Jahresdurchschnitt.

Alois	Sommer	93,75 %
	Jahres- ϕ	92,17 %
	Differenz	1,58 %
Paul	Sommer	96,07 %
	Jahres- ϕ	93,27 %
	Differenz	2,80 %
Pelz	Sommer	90,44 %
	Jahres- ϕ	86,81 %
	Differenz	3,63 %
Caselli	Sommer	91,21 %
	Jahres- ϕ	88,70 %
	Differenz	2,51 %

Dorfmeister	Sommer	90,93 ‰
	Jahres- ϕ	88,06 ‰
	Differenz	2,87 ‰
Echo	Sommer	94,57 ‰
	Jahres- ϕ	94,27 ‰
	Differenz	0,30 ‰
Eifrig	Sommer	91,07 ‰
	Jahres- ϕ	87,59 ‰
	Differenz	3,48 ‰
Sardist	Sommer	91,29 ‰
	Jahres- ϕ	87,73 ‰
	Differenz	3,56 ‰
Wacholder	Sommer	94,36 ‰
	Jahres- ϕ	92,13 ‰
	Differenz	2,23 ‰
Abalus	Sommer	94,43 ‰
	Jahres- ϕ	89,23 ‰
	Differenz	5,20 ‰
Jungmann	Sommer	89,29 ‰
	Jahres- ϕ	87,81 ‰
	Differenz	1,48 ‰
Minister	Sommer	95,00 ‰
	Jahres- ϕ	91,71 ‰
	Differenz	3,29 ‰
Meerstern	Sommer	95,71 ‰
	Jahres- ϕ	94,79 ‰
	Differenz	0,92 ‰
Rakett	Sommer	93,36 ‰
	Jahres- ϕ	91,52 ‰
	Differenz	1,84 ‰

Besprechung:

Bei sämtlichen Bullen liegt die Zahl der normalen Spermien im Sommer über dem Jahresdurchschnitt, allerdings mit einer großen Streuung von 0,3 — 5,2 ‰. Der Wert liegt im Durchschnitt sämtlicher Bullen bei 2,69 ‰.

Dies verdeutlicht nachfolgende Kurve:

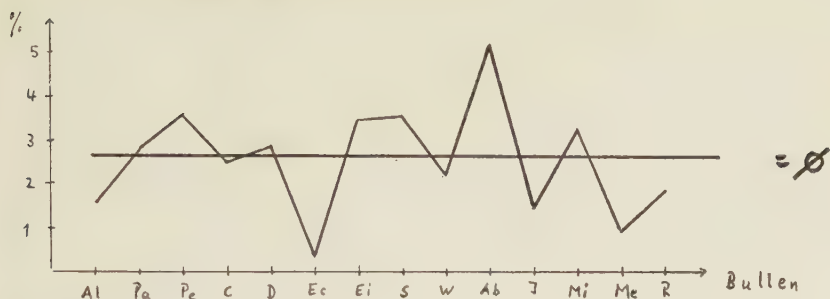


Abbildung III zu Tabelle 7:

Vergleich der normalen Spermien sämtlicher Bullen im Sommer zum Jahresdurchschnitt.

5. Tabelle 8:

Spermiogramm aller Bullen im Durchschnitt, nach Jahreszeiten aufgegliedert.

morpholog. Befund	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
N	88,90	92,96	91,43	89,98
KD	3,02	1,86	2,14	2,01
LK	3,15	1,80	2,09	2,95
S	4,01	3,04	3,99	4,93
ED	0,33	0,03	0,03	0,02

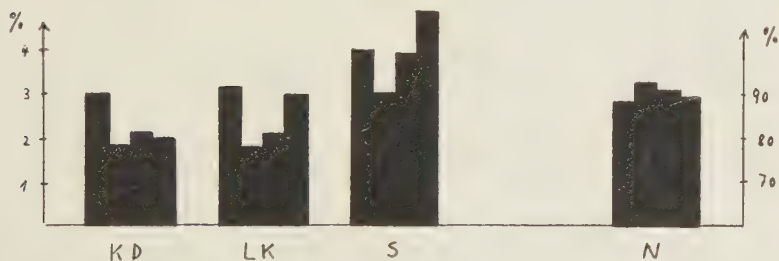


Abbildung IV zu Tabelle 8:

Spermiogramm aller Bullen im Durchschnitt, nach Jahreszeiten aufgegliedert.

Der Prozentsatz der normalen Spermien liegt, auf das ganze Jahr bezogen, im Mittel bei 90,82 %.

Interpretation der in den Tabellen 5 — 8 eingeordneten Daten:

Es läßt sich in der Spermaqualität eine gewisse Folge im Verlaufe eines Jahres feststellen: Im Sommer ist die morphologische Wertigkeit am besten, es finden sich nur wenige pathologische Spermien im Ejakulat. Der Prozentsatz der normalen Spermien aller Bullen ist im Sommer 92,96 %. Er liegt um 2,69 % höher als der der übrigen Jahreszeiten. Morphologisch veränderte Spermien trifft man bei den untersuchten Bullen zumeist im Winter und Frühling an. Primäre Spermien deformitäten finden sich am häufigsten im Frühling, wie aus dem Prozentsatz der Kopfdeformitäten zu ersehen ist.

Sekundäre Spermien deformitäten (LK) werden ebenfalls in starkem Maße im Frühling angetroffen — bei den untersuchten Bullen der Deutschen Schwarzbunten Rasse etwas mehr im Winter —. Schwanzdeformitäten, die sowohl primärer als auch sekundärer Natur sein können, trifft man hingegen im Winter am stärksten an.

6. Einfluß von Sommer- und Winterfütterung

Wegen der anhaltenden nassen und kalten Witterung im Jahre 1965 erfolgt die Umstellung von Winter- auf Sommerfütterung erst gegen Ende April. Anfang April werden die Bullen tagsüber in Einzel-Koppeln getrieben. Ab 27. 4. 65 erfolgte Weideauftrieb. Dem Tüdern ist erfahrungsgemäß große Bedeutung für das Wohlbefinden der Tiere beizumessen. Parallel mit dem Wechsel von der Winter- zur Sommerfütterung steigt, wie aus der Tabelle 9 hervorgeht, auch der Prozentsatz der normalen Spermien bei allen Bullen.

Tabelle 9:

Prozentsatz der normalen Spermien, nach Rassen aufgegliedert, in der Zeit vom 10. 3. — 20. 5. 1965.

Rasse	10. 3. — 15. 4.	16. 4. — 20. 5.	Differenz
Dt. F	74,13	89,57	15,44
Dt. Rb	81,03	84,14	3,11
Dt. S	83,15	90,65	7,50

Besonders bemerkenswert ist die Differenz zwischen der ersten und zweiten Hälfte des Zeitraums bei den untersuchten Bullen der Deutschen Fleckvieh-Rasse, während sie beim Deutschen Rotbunten Vieh am niedrigsten ist.

7. Einfluß von Algenmehl

Ausgangs des Winters 1964/65 wird den Bullen Algenmehl zugefüttert, um dem starken Verlust an Vitaminen und Spurenelementen in dieser

Zeit vorzubeugen. Es wird am 16. 3. 65 damit begonnen. Jeder Bulle erhält pro Tag 100 g. Es zeigt sich schon 14 Tage nach Beginn der Zufütterung im Spermiogramm sämtlicher Bullen eine Abnahme von Spermien-deformitäten und eine Zunahme des Anteils an normalen Spermien.

Tabelle 10:

Prozentsatz der normalen Spermien vor und nach der Zufütterung von Algenmehl:

Bullen	vor der Zufütterung	nach der Zufütterung	Differenz
Alois	67,5	85,0	17,5
Paul	60,0	92,0	32,0
Pelz	62,5	79,0	16,5
Caselli	82,5	87,0	4,5
Dorfmeister	72,0	88,0	16,0
Echo	87,0	90,0	3,0
Eifrig	67,5	75,0	7,5
Sardist	62,5	82,0	19,5
Wacholder	77,5	92,5	15,0
Abalus	72,5	80,0	7,5
Jungmann	83,5	85,0	1,5
Minister	80,0	87,0	7,0
Meerstern	85,0	90,0	5,0
Rakett	72,0	92,0	20,0
Durchschnitt:			12,3

Die Aufschlüsselung der morphologisch veränderten Spermien (Tab. 11) zeigt eine deutliche Verringerung des Prozentsatzes an losen Köpfen, sowie an Kopf- und Mittelstückdeformitäten nach der Algenmehlzufütterung.

Tabelle 11:

Differenzierungsergebnisse vor und nach der Algenmehlzufütterung.

Bulle		N	LK	KD	M	S
Alois	vor	67,5	3	20	2	1,5
	nach	85	0	4	0	8
Paul	vor	60	11	4,5	1	5
	nach	92	1	1,5	0	4
Pelz	vor	62,5	20	5	0	2,5
	nach	79	13	2	0	3

Bullen		N	LK	KD	M	S
Caselli	vor	82,5	5	2,5	0	5
	nach	87	2	3	0	8
Dorfmeister	vor	72	4	8	0	3,5
	nach	88	4	4,5	2	1
Echo	vor	87	3	3	1	2
	nach	90	3	3	0,5	1
Eifrig	vor	67,5	7,5	11,5	1,5	3
	nach	78	2	14	0	5
Sardist	vor	62,5	2,5	10	1	9
	nach	82	1,5	3	0,5	7
Wacholder	vor	77,5	3,5	3,5	1,5	1,5
	nach	92,5	2	1,5	0	3
Abalus	vor	72,5	5	12,5	2	2,5
	nach	80	4	6,5	0	7
Jungmann	vor	83,5	2	2	0,5	4,5
	nach	85	1	0,5	0	5
Minister	vor	80	3	6	1	1
	nach	87	1,5	7	0	2,5
Meerstern	vor	85	2	5	1	0
	nach	90	2	5	0	1,5
Rakett	vor	72	8	3,5	1	2
	nach	92	4,5	2	0	1

Dieser unterschiedliche Prozentsatz der normalen Spermien vor und nach der Algenmehl-Zufütterung wird durch nachfolgende Abbildung verdeutlicht.

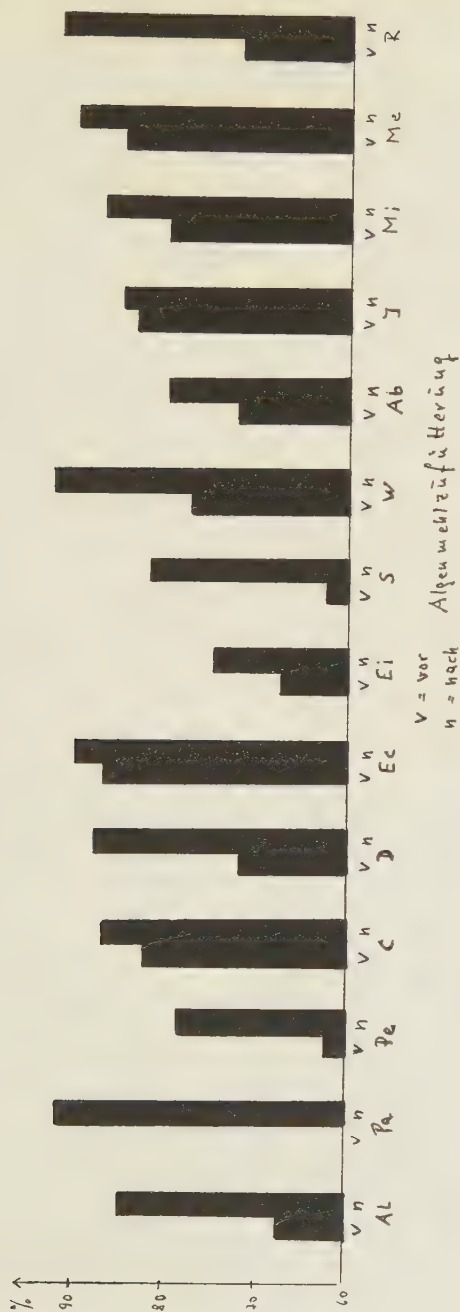


Abbildung V zu Tabelle 10:

Prozentsatz der normalen Spermien vor und nach der Algenmehlzufütterung.

Diese Periode der Algenmehl-Zufütterung wird am 10. 6. 1965 abgeschlossen.

Im folgenden Jahr wird die Zufütterung bereits am 1. 1. 1966 begonnen. Es ergeben sich jetzt folgende Werte an normalen Spermien:

Tabelle 12:

Prozentsatz der normalen Spermien vor und nach der Zufütterung von Algenmehl (Winter 1965/66).

Bullen	vor der Zufütterung	nach der Zufütterung	Differenz
Alois	86,5	93,5	7,0
Paul	91	96	5,0
Pelz	90,0	83,5	— 6,5
Caselli	84	87,5	3,5
Dorfmeister	88,5	91,5	3
Echo	98	96	— 2
Eifrig	88	87,5	— 0,5
Sardist	89	88	— 1
Wacholder	95	95	0
Abalus	82,5	87,5	5
Jungmann	82,5	81	— 1,5
Minister	93	90	— 3
Meerstern	98	93,5	— 4,2
Rakett	93	90,5	— 2,5
Durchschnitt:			0,14

Interpretation der in den Tabellen 9 — 12 dargelegten Befunde:

1. Die Umstellung von Winter- auf Sommerfütterung bringt eine zum Teil erhebliche Verbesserung der Spermaqualität mit sich, bedingt durch das kalorien- und vitaminreichere Weichfutter zu Beginn des Sommers.
2. Der absinkende Vitamingehalt des Grundfutters gegen Ende der Stallfütterungsperiode läßt sich kompensieren durch die Zufütterung von Algenmehl. Im Durchschnitt erfolgt eine Vermehrung des Anteils an normalen Spermien schon 14 Tage nach der Verabreichung um 12,3 %. Besonders die Zahl der sekundären Deformitäten bei allen Bullen geht zurück. Bei einzelnen Bullen ist aber eine Verringerung von primären Deformitäten festzustellen: Verringerung der Kopfdeformität bei den Bullen „Alois“, „Dorfmeister“, „Sardist“ und „Abalus“.
3. Setzt die Zufütterung des Vitamin-Präparates nicht erst Mitte März, sondern schon Anfang Januar ein, so ist ein Absinken der Spermaqualität im Winter nicht mehr festzustellen. Man erreicht dadurch im Laufe des ganzen Jahres eine weitgehend gleichmäßige morphologische Wertigkeit des Samens.

8. Einfluß von Wetterfaktoren.

Neben dem Einfluß der Fütterung soll auch der Einfluß von Wetterfaktoren auf die Spermaqualität untersucht werden:

a) Außentemperatur:

Sie liegt im Durchschnitt in der ersten Hälfte des Sommers 1965 mit $21,2^{\circ}\text{C}$ am höchsten, in der ersten Hälfte des Winters 1965/66 erreicht sie mit $2,8^{\circ}\text{C}$ den tiefsten Punkt (Tabelle 4, S. 20)

Eine Gegenüberstellung der Temperaturverhältnisse mit dem Prozentsatz normaler Spermien zeigt zwar eine deutliche Steigerung nichtpathologischer Spermien im Sommer, es ist aber kein Unterschied zwischen der 1. und 2. Hälfte festzustellen, obwohl doch ein deutliches Temperaturgefälle besteht. Ebenso liegt der niedrigste Prozentsatz nicht im Winter sondern im Frühling (Tabelle 8).

b) Luftfeuchtigkeit:

In der zweiten Hälfte des Herbstes ($89,8\%$) und in der ersten Hälfte des Winters ($88,7\%$) ist die Luftfeuchtigkeit durchschnittlich am höchsten, in der ersten Hälfte des Sommers ($70,0\%$) am niedrigsten. Auch hier ist keine direkte Abhängigkeit von Feuchtigkeit und Spermaqualität nachweisbar (Tabelle 4).

c) Sonnenscheindauer:

Sie ist in der ersten Hälfte des Sommers (7,7 Stunden) am längsten, in der zweiten Hälfte des Herbstes (1,1 Stunde) und ersten Hälfte des Winters (2,1 Stunden) am kürzesten (Tabelle 4).

d) Niederschlagshöhe:

Sie liegt in der zweiten Hälfte des Herbstes mit 293,4 mm (Monatssumme) am höchsten (Tabelle 4).

e) Luftdruck:

Im Untersuchungsjahr liegen keine ausgeprägten Luftdruck-Veränderungen vor. Sie schwanken zwischen 726 mm im Herbst und 732 mm im Frühling (Tabelle 4).

Aus dieser kurzen Aufzählung der Klimafaktoren ist ersichtlich, daß nicht ein einzelner Faktor für sich allein den Ausschlag für einen hohen oder niedrigen Prozentsatz an normalen Spermien gibt, sondern erst das günstige Zusammenwirken aller Klimafaktoren kann ein Optimum an nicht pathologischen Spermien bringen.

Das soll die nächste Tabelle veranschaulichen:

Tabelle 13:

Prozentsatz der normalen Spermien nach Jahreszeiten aufgegliedert:

Jahreszeit		N
Frühling	1. Hälfte	84,37 %
	2. Hälfte	90,60 %
Sommer	1. Hälfte	93,12 %
	2. Hälfte	92,93 %
Herbst	1. Hälfte	92,52 %
	2. Hälfte	91,03 %
Winter	1. Hälfte	90,74 %
	2. Hälfte	89,73 %

Das Zusammenwirken aller Klimafaktoren hat die Spermatogenese der untersuchten Bullen im Sommer am günstigsten beeinflusst, hier ist der Prozentsatz an normalen Spermien mit 93,12 % am höchsten. Die durchschnittlichen Daten für diesen Zeitabschnitt sind folgende:

Außentemperatur: morgens 16,2° C
mittags 21,2° C

Luftfeuchtigkeit: 70 %

Sonnenscheindauer: 7,7 Stunden

Niederschlagshöhe: 2,2 mm

Luftdruck: 731,8 mm

Zum Vergleich dazu die Faktoren, die zu einem Minimum an normalen Spermien geführt haben: 84,37 % N in der ersten Hälfte des Frühlings.

Außentemperatur: morgens 6,1° C
mittags 12,6° C

Luftfeuchtigkeit: 74 %

Sonnenscheindauer: 3,8 Stunden

Niederschlagshöhe: 3,4 mm

Luftdruck: 731 mm

Maßgebend sind wahrscheinlich in erster Linie der große Temperaturunterschied, die doppelt solange Sonnenscheindauer im Sommer und die größere Niederschlagshöhe im Frühling. Vermutlich ohne wesentliche Bedeutung sind Luftfeuchtigkeit und Luftdruck.

Besprechung:

Will man den Einfluß des Wetters auf die Spermaqualität untersuchen, so stößt man auf große Schwierigkeiten: Denn es ist nicht ein ein-

zelter Faktor für sich allein verantwortlich, sondern erst das günstige Zusammenwirken aller Wetterfaktoren bringt eine Optimum an Spermaqualität.

Diese optimale Qualität liegt, wie aus Tabelle 13 und Tabelle 4 ersichtlich, bei einer Tagestemperatur zwischen 16° C und 22° C, einer täglichen Sonnenscheindauer von über 5 Stunden und einer Niederschlags-höhe von 70 mm (Monatssumme).

9. Prozentsatz der Exfoliativ- und desquamierten Zellen im Spermogramm

Hingewiesen sei auch auf diese Zellen im Ejakulat. Auffallend niedrig ist der Prozentsatz im Sommer, Herbst und Winter. Demgegenüber hält der Frühling mit durchschnittlich 0,33 % die Spitze.

Zum weitaus größten Teil sind Restkörper zu finden, also kernlose Protoplasmatropfen.

10. Prozentsatz der toten Spermien

Die durch die Vitalfärbung ermittelten Prozentsätze der toten Spermien ergeben sich aus Tabelle 14.

Tabelle 14:

Prozentsatz der toten Spermien, nach Jahreszeiten aufgegliedert.

Bulle	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Alois	10,80	9,42	10,07	9,17
Paul	13,00	9,71	10,92	10,93
Pelz	11,50	10,07	8,17	13,33
Caselli	14,50	9,36	9,08	9,86
Dorfmeister	7,50	6,21	15,21	8,40
Echo	10,00	8,64	14,92	13,00
Eifrig	12,33	10,50	13,09	14,14
Sardist	13,75	10,33	15,90	15,40
Wacholder	21,50	9,36	12,92	13,64
Abalus	18,83	12,71	14,83	14,42
Jungmann	14,50	9,71	11,09	12,83
Minister	8,50	10,50	12,57	10,60
Meerstern	16,50	6,86	12,75	15,21
Rakett	14,83	8,57	8,83	9,50
ϕ =	13,43	9,43	12,17	12,17

Nach Rassen zusammengestellt, ergibt sich folgender Prozentsatz an toten Spermien:

Tabelle 15:

Prozentsatz von toten Spermien, nach Rassen und Jahreszeiten aufgegliedert.

Rasse	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Dt. Fleckvieh	11,77	9,73	9,72	11,14
Dt. Rotbunt	13,26	9,07	13,52	12,41
Dt. Schwarzbunt	14,63	9,67	12,01	12,51

Besprechung:

Es läßt sich eine ähnliche Gesetzmäßigkeit feststellen, wie sie auch bei der Untersuchung des Spermigramms auf pathologische Formen vorhanden waren: Im Sommer zeigt das Sperma seine beste Qualität, hier ausgedrückt durch den niedrigsten Prozentsatz an toten Spermien.

Eine Ausnahme bilden die Bullen „Caselli“ und „Minister“. „Caselli“ hat im Herbst, „Minister“ im Frühling die niedrigste Zahl an toten Spermien. Eine Erklärung hierfür kann nicht gegeben werden.

11. Prozentsatz der Umrinderer

Neben der Qualität des Spermas in seiner Abhängigkeit von Jahreszeit und Fütterung soll auch die Zahl der Umrinderer im Jahr untersucht werden.

Der Prozentsatz der Umrinderer wird an der Besamungsstation Saarbrücken nach dem non-return-Verfahren festgestellt, d. h. innerhalb eines Zeitraumes von 30 — 60 bzw. 60 — 90 Tagen wird die Anzahl der Umrinderer ermittelt und im Vergleich zu den Erstbesamungen in % ausgedrückt.

Tabelle 16:

Prozentsatz der Umrinderer, nach Jahreszeiten zusammengefaßt, nach dem non-return-Verfahren.

		30 — 60 Tage	60 — 90 Tage
Frühling (1. 4. — 30. 6.)	April	27,2 %	34,6 %
	Mai	25,9 %	34,1 %
	Juni	23,7 %	31,7 %
	$\phi =$	25,6 %	$\phi =$ 33,4 %
Sommer (1. 7. — 30. 9.)	Juli	25,1 %	33,4 %
	August	26,3 %	32,3 %
	September	25,3 %	32,9 %
	$\phi =$	25,5 %	$\phi =$ 32,8 %

Herbst (1. 10. — 31. 12.)	Oktober	23,3 ‰		29,5 ‰
	November	26,0 ‰		34,1 ‰
	Dezember	27,8 ‰		40,1 ‰
	$\phi =$	25,7 ‰	$\phi =$	34,6 ‰
Winter (1. 1. — 31. 3.)	Januar	24,5 ‰		34,3 ‰
	Februar	27,9 ‰		34,3 ‰
	März	29,3 ‰		36,0 ‰
	$\phi =$	27,2 ‰	$\phi =$	34,8 ‰

Besprechung:

Aus Tabelle 16 geht hervor, daß ein deutlicher Anstieg der Konzeption nach der ersten Besamung im Sommer nicht festzustellen ist.

Diskussion

Der Einfluß der Jahreszeit mit ihren verschiedenartigen Witterungsfaktoren und der Fütterung auf die Spermatogenese bei Bullen wurde schon vielfach untersucht. Im vorliegenden Fall sollte bei Bullen der Besamungszentrale Saarbrücken anhand von Spermiogrammen die Spermatizität im Laufe eines Jahres untersucht werden.

Während einige Autoren (SWANSON und HERMANN) (1956) einen jahreszeitlich bedingten Einfluß auf die Zahl der pathologischen Formen der Spermien bestreiten, finden STIEF (1953) und HAFEZ (1960) den höchsten Prozentsatz an normalen Spermien in den Herbstmonaten bzw. im Spätsommer. Nach den vorliegenden Untersuchungen finden sich in der ersten Hälfte des Sommers (Juli, August) der höchste (93,1 ‰), im Frühling der geringste Prozentsatz an normalen Spermien (88,9 ‰).

Welche Klimafaktoren im einzelnen nun die Qualität des Samens beeinflussen, läßt sich nach dieser Arbeit nicht klären. Feststeht, daß ein hoher Prozentsatz an normalen Spermien zu ermitteln ist bei einer durchschnittlichen Außentemperatur am Tage zwischen 16,2 — 21° C, einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70 ‰, einer Sonnenscheindauer von rund 8 Stunden am Tag und einer Niederschlagshöhe von ca. 75 mm (Monatssumme), daß der Hundertsatz an normalen Spermien einen Tiefpunkt erreicht bei einer Außentemperatur zwischen 6° C und 13° C, einer rel. Luftfeuchtigkeit von 74 ‰, einer täglichen Niederschlagshöhe über 3 mm und einer Sonnenscheindauer von 4 Stunden pro Tag. Demnach ist der Außentemperatur und Sonnenscheindauer eine große Bedeutung beizumessen. Dies stimmt auch mit der Meinung vieler Autoren (JASKOWSKI, WALKOWSKI, KORYCKI (1961), SCHÄTZ (1963), KOSIR (1964), ZEBRACKI (1966)) überein, die an erster Stelle von den einzelnen Wetterfaktoren immer wieder die Temperatur hervorheben. Vermutlich ohne wesentliche Bedeutung sind Luftfeuchtigkeit und Luftdruck. LEIDL (1963) hält den Einfluß des Lichtes als den wichtigsten Faktor für die jahreszeitliche Abhängigkeit der Fortpflanzung. Entscheidend für ihn ist hierbei nicht die Intensität des Lichtes, sondern die Dauer der Lichteinwirkung.

Schlüsselt man die pathologischen Spermien nach verschiedenen Deformitäten auf, so finden wir im Frühling bei rund 2/3 der Bullen den höchsten Prozentsatz an Kopfdeformitäten. Der Prozentsatz der losen Köpfe und der Schwanzdeformatäten ist im Sommer am niedrigsten und im Durchschnitt im Herbst und Winter am höchsten

Eine ähnliche Gesetzmäßigkeit zeigt sich bei der Untersuchung der toten Spermien mittels Vitalfärbung: Im Sommer ist der Prozentsatz am niedrigsten, im Frühling am höchsten. Der Anteil an Exfoliativ- und desquamierten Zellen im Ejakulat ist mit 0,33 ‰ im Frühling am höchsten. Es werden vornehmlich Restkörper angetroffen.

Die Umstellung von Winter- auf Sommerfütterung bringt einen deutlichen Anstieg der normalen Spermien von 3,1 % bis 15,4 % bei den einzelnen untersuchten Bullen. Bemerkenswert sind die Resultate, die sich nach Zufütterung des Algenmehls „Vitamarin“ ausgangs des Winters ergeben. Man erreicht eine Verbesserung des Prozentsatzes von normalen Spermien um durchschnittlich 12,3 %. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt SCHROEDER (1951), der einen Rückgang pathologischer Samenzellen um etwa 10 % nach Verfütterung von „Miragest“, einem Vitamin-Hefepreparat, beobachtet.

Setzt diese Zufütterung nicht erst Mitte März, sondern schon Anfang Januar ein, so ist ein Absinken der Spermaqualität im Winter nicht mehr festzustellen.

Welche der zahlreichen Vitamine, Mineralien und Spurenelemente in dem Präparat die günstige Wirkung auf das Sperma ausübt, läßt sich anhand der Versuche nicht feststellen.

Die Beobachtungen von BERGER (1959), die höchste erfolgreiche Besamungsquote liege im Juli, kann hier nicht bestätigt werden. Es ergibt sich im Prozentsatz der Umrinderer nach dem non-return-Verfahren nach 30 — 60 Tagen eine Differenz in den einzelnen Jahreszeiten von 1,2 %, nach 60 — 90 Tagen von 1,0 %.

Das analog des hohen Anteils an normalen Spermien zu erwartende Konzeptionsoptimum stellt sich im Sommer nicht ein.

III. Zusammenfassung

1. An der Besamungsstation in Saarbrücken werden in der Zeit vom 10. März 1965 bis zum 18. März 1966 in 14-tägigem Intervall ca. 800 mikroskopische Präparate angefertigt zur Untersuchung der verschiedenen Deformitäten an Spermien sowie des Lebens-tot-Verhältnisses des frischen Samens in Abhängigkeit von Fütterung und Jahreszeiten.
2. Die Versuche zeigen, daß die morphologische Wertigkeit des Spermas im Sommer die beste ist, d. h. in unserem Falle, die Zahl der mißgebildeten Spermien am niedrigsten und die Zahl der normalen Spermien am höchsten ist. Gegen Ende des Jahres fällt die Qualität wieder ab und erreicht im Frühling ihren tiefsten Stand.
3. Primäre Spermien deformitäten, wie Kopfdeformitäten, sind bei den untersuchten Bullen im Frühling am höchsten. Sekundäre Deformitäten (Lose Köpfe) liegen ebenfalls im Frühling sehr hoch.
Schwanzdeformitäten, die sowohl primärer als auch sekundärer Natur sein können, trifft man hingegen im Winter am stärksten an.
4. Parallel mit dem Wechsel von der Winter- zur Sommerfütterung steigt der Prozentsatz der normalen Spermien bei allen untersuchten Bullen, bedingt durch den hohen Nährwert des Grünfutters und seinen Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen.
5. Ausgangs des Winters wird an der Besamungsstation Saarbrücken Algenmehl „Vitamarin“ der Firma Ernst-Otto Cohrs, Rotenburg/Hannover zugefüttert.

Dadurch ist eine Vermehrung des Anteils an normalen Spermien um 12,3 % zu verzeichnen. Auffallend rückläufig ist hierbei die Zahl der sekundären Deformitäten.

Setzt diese Algenmehl-Zufütterung schon früher ein — in unserem Versuch ab 1. 1. 66 — so ist ein Absinken der Spermaqualität im Winter nicht mehr festzustellen. Man erreicht dadurch im Laufe des ganzen Jahres eine weitgehend gleichmäßige morphologische Wertigkeit des Samens.

6. Der Einfluß des Wetters mit seinen zahlreichen Faktoren ist komplexer Natur. Es läßt sich anhand der Versuche lediglich feststellen, daß das Sperma im Sommer qualitativ am besten, im Winter und Frühling am schlechtesten ist. Welche Faktoren im einzelnen nun dafür verantwortlich sind, ist nicht zu erkennen. Nur soviel läßt sich aus den durchgeführten Versuchen schließen, daß erst das günstige Zusammenwirken aller Klimafaktoren, wie es im Sommer zu finden ist, ein Optimum an Spermaqualität bringt.

Selbstverständlich ist neben der günstigen Witterung eine vollwertige Ernährung der Tiere nötig. Daher ist es letztlich unmöglich, entweder

nur das Wetter oder nur das Futter für sich allein für die Spermaqualität verantwortlich zu machen, erst beides zusammen in seiner besten Form und günstigsten Zusammensetzung führt zu einem geringen Prozentsatz von pathologischen Spermien und damit zu einer guten Qualität des Samens.

7. Der Anteil an Exfoliativ- und desquamierten Zellen liegt mit 0,33 % im Frühling am höchsten. In der Hauptsache findet man abgestoßene Restkörper der Spermatiden.
8. Der Prozentsatz der lebenden Spermien ist analog dem der normalen Spermien im Sommer am höchsten. Im Gegensatz dazu sind die Werte in den anderen Jahreszeiten weniger eindeutig.
9. Entsprechend der besten Spermaqualität im Sommer müßte auch mit einer überdurchschnittlich geringen Zahl von Umrinderern in dieser Jahreszeit zu rechnen sein. Weshalb dies nicht zutrifft, ist anhand der Versuche nicht festzustellen; dies bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Literaturangabe

- AEHNELT, E. und J. HAHN: Zur Schwankung der Spermaqualität bei Besamungsbullen unter besonderer Berücksichtigung von Umweltbelastungen.
Züchtungskunde, 2, 63, 1962
- DE ALBA, J. und S. RIERA: Sexual maturity and spermatogenesis under heat stress in the bovine.
Anim. Product 8, 137 — 144, 1966
- BERGER (1959): Zitiert nach KOSIR (1964)
- BISCHOF, G.: Der Einfluß von Witterungs- und Wetterfaktoren auf Brunst und Befruchtung auf Grund von Ermittlungen im Bereich der Besamungsstation Bredstedt.
Vet.-Dissertation, Hannover 1959
- BLOM (1947): Zitiert nach UHLEMANN (1954)
- BONFERT, A. (1968): persönliche Mitteilung (unveröffentlicht)
- BRAUNING, K.: Witterung, Wetter und Besamung beim Rind.
Vet.-Dissertation, Hannover 1953
- BREZOWSKY, H. und O. HAEGER: Der Einfluß des Wetters auf den Brunstbeginn des Rindes.
ZFB, 3, 272 — 282, 1959
- BRÜCKNER-KORTSSON: Isländisches Algenmehl als Beifutter
TU, 1, 12, 1965
- COLE und CUPPS (1959): Zitiert nach SCHÄETZ (1963).
- DÄHLMANN, H.: Einfluß von Fütterung und Geschlechtsbeanspruchung auf Spermaqualität und Befruchtungsfähigkeit bei Besamungsbullen.
Vet.-Dissertation, Hannover 1958
- EIBL, K.: Lehrbuch der Rinderbesamung.
Verlag Paul Parey, Berlin, 1959
- ERB (1942): Zitiert nach SCHÄETZ (1963).
- GÖTZE, R.: Besamung und Unfruchtbarkeit der Haussäugetiere.
Verlag M. & H. Schaper, Hannover 1949
- GRIMMIG, H.: Einfluß von Veranlagung und Umwelt auf das Geschlechtsverhalten und die Spermabeschaffenheit von Besamungsbullen.
Vet.-Dissertation, Hannover 1956
- HAFEZ, E. S. E.: Fortpflanzungsfähigkeit bei Haustieren in Beziehung zu Klima und Ernährung.
J. Americ. Vet. Med. Assoc. 135, 606, 1959

- HAUBERT, J.: Untersuchungen über den Einfluß von Temperatur und Luftdruck auf die Samenbildung.
Vet.-Dissertation, München 1955
- HÖLZER (1943): Zitiert nach SCHÄETZ (1963).
- HÖLZER (1948): Zitiert nach KOSIR (1964).
- HÜRTER: Untersuchungen über den Einfluß der Jahreszeit auf die Spermatogenese des Haushahnes.
Vet.-Dissertation 1964
- JAHNEL, J.: Einige die Befruchtungsfähigkeit des Spermas von Besamungsbullen beeinträchtigende Umweltfaktoren.
V. Int. Kongreß tier. Fortpflanzung, künstliche Befruchtung, Trento IV, 251, 1964
- JASKOWSKI, L.: Akklimatisation und Sterilität der Haustiere.
ZFB, 7, 205 — 213, 1963
- JASKOWSKI, L. und T. RULSKI: Acclimatisation and semen quality in bulls.
V. Int. Kongreß tier. Fortpflanzung, künstliche Befruchtung, Trento IV, 372, 1964
- JASKOWSKI, L., WALKOWSKI, L., KORYCKI, S.: Beobachtungen über die Qualität des Samens von importierten Bullen in der Anfangsakklimationszeit.
IV. Int. Congr. Anim. Reprod. Hague IV, 801, 1961
- KAMAR und BADRELDIN (1959): Zitiert nach HÜRTER (1964).
- KELLY und HURST: Einfluß der Jahreszeit auf die Fruchtbarkeit bei Kühen und Bullen.
J. Americ. Vet. Med. Anoc. 143, 40, 1963
- KORDTS, E. (1963): Zitiert nach SCHÄETZ (1963).
- KORDTS, E.: Untersuchungen über die Spermaqualität von Bullen als Indikator für die Beurteilung von Fütterungs- und Haltungseinflüssen.
Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte, 5, 2, 1953.
- KOSIR: Ergebnisse der artifiziiellen Insemination bei einigen Rinderrassen.
Vet.-Dissertation, Gießen 1964
- KUPFERSCHMIED, H. und REHM, W. F.: Vitamin A und männliche Fruchtbarkeit.
WTM, 8, 504 — 515, 1968
- LEIDL, W.: Klima und Sexualfunktion männlicher Haustiere.
Verlag M. & H. Schaper, Hannover 1958

- LEIDL, W. und W. BIEGERT: Frühzeitige sexuelle Beanspruchung und ihre Auswirkung auf die Sexualfunktion, Entwicklung und Nutzungsdauer bei Höhenfleckviehbulen.
BMTW, 12, 230, 1968
- LEIERSEDE (1954): Zitiert nach KOSIR (1954).
- MÜLLER, E. und J. SZILAGYI: Untersuchungen über den Einfluß einiger Umweltfaktoren auf die Produktion und Qualität von Stiersamen.
DTW, 15, 378, 1966
- MÜLLER, E. und J. SZILAGYI: Untersuchungen über die Verbesserung der Sperma-Qualität von „Problem-Bullen“ durch Beifütterung von „Miragest“.
Zuchtthygiene, 2, 57, 1966
- PHILIPP, H.: Klimatische Einflüsse auf den Befruchtungserfolg.
BMTW, 1, 15 — 16, 1961
- ROUSSEL, I. D., PATRICK, KELLGREN, C. P. BREIDENSTEIN: Wirkung von Temperatur, künstlichem Licht und Luftfeuchte auf die physiologischen Reaktionen bei Bullen.
DTW, 5, 134, 1964
- SCHAETZ, F.: Die künstliche Besamung bei den Haustieren.
G. Fischer-Verlag, Jena (1963)
- SCHILLING, E.: Der Einfluß einer intensiven Aufzucht fütterung auf das hormonproduzierende Hodenzwischengewebe von Bullen.
V. Int. Kongreß tier. Fortpflanzung, künstliche Befruchtung, Trento III, 267, 1964
- SCHILLING, E. und A. KRAJNC: Intensive Aufzucht fütterung und deren Einfluß auf Ejakulat und Keimdrüse bei jungen Bullen.
Züchtungskunde, 37, 1, 1965
- SCHMIDT-HECK, G.: Untersuchungen über individuelle rassische und jahreszeitliche Einflüsse auf die Befruchtungsergebnisse, Ejakulatgröße sowie Dichte und absolute Lebensdauer der Spermien der Besamungsbullen in Neustadt/Aisch.
Vet.-Dissertation, Berlin 1954
- SCHROEDER, E.: Fütterungsversuche mit dem Ergänzungsfuttermittel „Miragest“ an Besamungsbullen.
Vet.-Dissertation, Hannover 1951
- SCHWARZ, K.: Der Einfluß der Fütterung auf die Samenbeschaffenheit der Bullen.
Vet.-Dissertation, Gießen 1955
- SOHNLE und DOHRMANN (1927): Zitiert nach KOSIR (1964).
- SWANSON und HERMANN (1956): Zitiert nach LEIDL (1958).

- STIEF, F.: Untersuchungen über den Einfluß von Umweltfaktoren auf die Samenbildung des Bullen.
Vet.-Dissertation, München 1953
- TILLMANN, H., GEHRING, W. und B. CZERNICKI: Das Vorkommen von Zellen des Samenepithels und Zellelementen anderen Ursprungs im Ejakulat.
DTW, 2, 25 — 28, 1965
- TILLMANN, H., J. von SANDERSLEBEN: Durch Inhibition der Spermatogenese bedingte Fruchtbarkeitsstörungen.
Zuchthygiene, 2, 83 — 88, 1968
- UHLEMANN, R.: Verwertung von Spermabefunden in der klinischen Diagnostik der Erkrankungen der Genitalorgane des Bullen.
Vet.-Dissertation, Gießen 1954
- URAY (1955): Zitiert nach KOSIR (1964).
- WAGNER, R.: Vergleichende Untersuchungen über die Fruchtbarkeit in Rinderbeständen des Bereiches einer Besamungsnebenstelle während der Jahre 1956 — 1961.
Vet.-Dissertation, Hannover 1963
- WÜSTEFELD, G.: Einfluß eiweißhaltiger Mineralstoffmischungen auf das Bullensperma.
Vet.-Dissertation, Hannover 1959
- ZEBRACKI, A.: Klimafaktoren und Unfruchtbarkeit bei Rindern.
Die blauen Hefte, 38, 29 — 34, 1968

Am Ende meiner Arbeit danke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. H. Tillmann, für die Anerkennung des Themas sowie für die freundlichen Anregungen.

Ferner möchte ich es nicht versäumen, Herrn Dr. A. Bonfert, Leiter der Besamungszentrale Saarbrücken und Herrn Direktor Dr. Mann vom Staatlichen Veterinär-Untersuchungsamt Saarbrücken für die Überlassung des Themas sowie für die vielen Ratschläge und liebenswürdigen Unterstützungen ergebenst zu danken.

Ebenso gilt mein Dank Herrn Oberregierungsrat Zewe von der Wetterwarte Saarbrücken für die bereitwillige Überlassung des statistischen Materials.

Lebenslauf

Am 9. Juni 1938 wurde ich als Sohn des kaufmännischen Angestellten Ludwig Siegwart in Saarbrücken geboren. Nach Ausbildung an höheren Schulen in Saarbrücken, Schriesheim bei Heidelberg und Salzburg bestand ich 1962 das Abitur.

Im gleichen Jahr nahm ich das Studium der Veterinärmedizin an der Justus-Liebig-Universität zu Gießen auf. Im Herbst 1964 bestand ich die tierärztliche Vorprüfung und im August 1967 das Staatsexamen. Seit April 1968 bin ich als Assistent an der Besamungszentrale Saarbrücken angestellt.

